



Министерство науки
и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
Институт дистанционного
и дополнительного образования



УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИДДО

_____ Т.А. Шиндина

«___» _____ 20__ г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
общеразвивающей подготовки для детей и взрослых

Наименование программы	International Summer School “Electrical Systems and Smart Grids”
Форма обучения	очная
Выдаваемый документ	сертификат
Новая квалификация	не присваивается
Центр ДО	Кафедра "Техники и электрофизики высоких напряжений", Центр подготовки и переподготовки "Электроэнергетика"

Зам. директора ИДДО

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Усманова Н.В.
	Идентификатор	R3b653adc-UsmanovaNatV-90b3fa4

(подпись)

**Н.В.
Усманова**

(расшифровка подписи)

Начальник ОДПО

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Крохин А.Г.
	Идентификатор	R6d4610d5-KrokhinAG-aa301f84

(подпись)

А.Г. Крохин

(расшифровка подписи)

**Руководитель кафедры
ТВЭН, ЦПП
Электроэнергетика**

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Ковалев Д.И.
	Идентификатор	R09bc37b9-KovalevDml-bf54cea2

(подпись)

**Д.И.
Ковалев**

(расшифровка подписи)

Москва

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Монаков Ю.В.
	Идентификатор	R4bfa2851-MonakovYV-407f6fea

(подпись)

Ю.В.
Монаков

(расшифровка
подписи)

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Цель: формирование у слушателей профессиональных компетенций в сфере «Электроэнергетика и электротехника».

Программа составлена в соответствии:

- с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденным приказом Минобрнауки от 28.02.2018 г. № 144, зарегистрированным в Минюсте России 22.03.2018 г. № 50467.

- с Профессиональным стандартом 20.032 «Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей», утвержденным приказом Минтруда 29.12.2015 г. № 828, зарегистрированным в Минюсте России 28.01.2016 г. № 40844, уровень квалификации 6.

Форма реализации: обучение в МЭИ.

Форма обучения: очная.

Режим занятий:

Расписание занятий по дополнительной образовательной программе может устанавливаться в зависимости от набора в группы. Конкретные даты проведения занятий указываются в договоре на оказание образовательных услуг. Данные расписания хранятся в электронной системе учета хода реализации программы при ее наличии. При любом графике занятий учебная нагрузка устанавливается не более 40 часов в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы слушателя.

Требования к уровню подготовки слушателя, необходимые для освоения программы: не предъявляются.

Выдаваемый документ: сертификат установленного образца.

Срок действия итоговых документов

Срок действия итоговых документов регламентируется на основе правил по работе с персоналом в сфере деятельности данной программы, устанавливается на основе содержания программы и составляет (в годах): 3.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

2.1. Компетенции

В результате освоения дополнительной образовательной программы слушатель должен обладать компетенциями (табл. 1).

Таблица 1

Компетентностно-ориентированные требования к результатам освоения программы

Компетенция	Требования к результатам
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знать: основы производства передачи и распределения электроэнергии
	Уметь: читать схемы электрических сетей, станций и подстанций
	Владеть: выбором систем собственных нужд электростанций и подстанций, выбором электроустановок на основе возобновляемых источников энергии, анализом электроэнергетических систем

В результате освоения программы слушатель должен быть способен реализовывать трудовые функции в соответствии с профессиональным стандартом (табл. 2).

Уровень квалификации 6.

Таблица 2

Практико-ориентированные требования к результатам освоения программы

Трудовые функции	Требования к результатам
20.032 «Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей»	
ПК-828/G/02.4/1 способен вести документацию по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций	Трудовые действия: Подготовка итоговых и промежуточных таблиц, диаграмм, графиков по учитываемым, планируемым и анализируемым показателям, сводной технической и статистической отчетности
	Умения: Необходимые умения, предусмотренные трудовой функцией Н/01.5
	Знания: Необходимые знания, предусмотренные трудовой функцией Н/01.5

2.2. Характеристика нового вида профессиональной деятельности, новой квалификации

Не предусмотрено

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ))

3.1. Трудоемкость программы

Трудоемкость программы включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы составляет:

- 4 зачетных единиц;
- 144 ак. ч.

Структура программы с указанием наименования дисциплин (модулей) и их трудоемкости представлена в табл. 3.

Учебный план дополнительной образовательной программы представлен в приложение А., являющийся неотъемлемой частью программы.

Таблица 3

Структура программы и формы аттестации

№	Наименование дисциплин (модулей)	всего	Контактная работа, ак. ч					Самостоятельная работа, ак. ч	Стажировка, ак. ч	Форма аттестации			
			всего	лекции	семинары, практические и лабораторные занятия	обучение с ДОТ	контроль			текущий контроль (тест, опрос и пр.)	промежуточная аттестация (зачет, экзамен, защита отчета о стажировке)	итоговая аттестация (итоговый зачет, итоговый экзамен, доклад по результатам стажировки, итоговый аттестационный экзамен, итоговая аттестационная работа)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14	
1	Системы собственных нужд электростанций и подстанций (Auxiliary Energy Supply Systems)	2 4	12	8	4			12			Нет		
1.1.	Системы собственных нужд электростанций и подстанций (Auxiliary Energy Supply Systems)	2 4	12	8	4			12					
2	Электроустановки на основе альтернативных источников энергии (Electrical Engineering in Wind and Solar Systems. Power-to-X concept)	2 4	12	8	4			12			Нет		
2.1.	Электроустановки на основе альтернативных источников энергии (Electrical Engineering in Wind and Solar Systems. Power-to-X concept)	2 4	12	8	4			12					
3	Анализ электроэнергетических систем	2 4	12	8	4			12			Нет		

	(Electrical Power Transmission and Control)										
3.1.	Анализ электроэнергетических систем (Electrical Power Transmission and Control)	2 4	12	8	4			12			
4	Управление качеством электрической энергии (Power Quality Management)	2 4	12	8	4			12		Нет	
4.1.	Управление качеством электрической энергии (Power Quality Management)	2 4	12	8	4			12			
5	Мультиагентные системы в электроэнергетике (Multi-agent Systems (MAS) in Power Industry)	2 4	12	6	6			12		Нет	
5.1.	Мультиагентные системы в электроэнергетике (Multi-agent Systems (MAS) in Power Industry)	2 4	12	6	6			12			
6	АСУТП подстанций (Automated Control Systems of Electrical Stations)	2 2	10	6	4			12		Нет	
6.1.	АСУТП подстанций (Automated Control Systems of Electrical Stations)	2 2	10	6	4			12			
7	Итоговая аттестация	2	2				2				Итоговый экзамен
	ИТОГО:	1 4 4	72	44	26	0	2	72	0		

3.2. Содержание программы (рабочие программы дисциплин (модулей))

Содержание дисциплин (модулей) представлено в табл. 4.

Таблица 4

Содержание дисциплин (модулей)

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
1.	Системы собственных нужд электростанций и подстанций (Auxiliary Energy Supply Systems)	
1.1.	Системы собственных нужд электростанций и подстанций (Auxiliary Energy Supply Systems)	Изучение особенностей схем электроснабжения потребителей собственных нужд электростанций и подстанций, освоение принципов моделирования компонентов системы собственных нужд электрических станций и подстанций.
2.	Электроустановки на основе альтернативных источников энергии (Electrical Engineering in Wind and Solar Systems. Power-to-X concept)	
2.1.	Электроустановки на основе альтернативных источников энергии (Electrical Engineering in Wind and Solar Systems. Power-to-X concept)	Получение знаний об особенностях выработки и накопления электроэнергии в электроустановках на основе солнечных и ветроэнергетических установок; изучение принципов построения схем электрических соединений с учетом технологических особенностей генерации.
3.	Анализ электроэнергетических систем (Electrical Power Transmission and Control)	
3.1.	Анализ электроэнергетических систем (Electrical Power Transmission and Control)	1. Введение, обзор однофазного и трехфазного питания 2. Расчет и анализ параметров линии электропередачи. 3. Модели трансформаторов, генераторов и нагрузок. Определение применения возобновляемых источников энергии и их влияние на электроэнергетическую систему. 4. Анализ и контроль потока мощности. Расчет оптимального потока мощности. Определение концепций оптимизации. 5. Управление выработкой, экономическая диспетчеризация и реструктуризация. Определение концепций управления мощностью. 6. Анализ короткого замыкания, включая симметричные компоненты. 7. Защита системы. 8. Устойчивость. 9. Системы распределения и управления нагрузкой.
4.	Управление качеством электрической энергии (Power Quality Management)	
4.1.	Управление качеством электрической энергии (Power Quality Management)	1. Электромагнитная совместимость и качество электроэнергии. Источники и приемники электрической энергии. Передача, производство, распределение и потребление электроэнергии. Баланс активной и реактивной мощности. Качество электроэнергии (КЭ) и электромагнитная совместимость (ЭМС). Характеристики КЭ и ЭМС. Виды электромагнитных помех. Индикаторы КЭ и уровни ЭМС. Помеховосприимчивость и помехоустойчивость. 2. Показатели качества электроэнергии. 3. Влияние электроприемников на качество электроэнергии.

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
		Преобразователи, дуговые сталеплавильные печи, индукционные печи, сварочное оборудование, освещение, бытовые электроприборы. Нормирование уровня помех, вносимых электроприемниками. Электрические и технологические повреждения, вызванные ухудшением качества электроэнергии. Потери в конденсаторах и кабелях, сокращающие срок службы изоляции. 4. Измерительные устройства для оценки качества электроэнергии. Типовая структура измерительных устройств. Основные технические требования к устройствам. Требования к нормируемым метрологическим характеристикам. Требования к источнику питания. Требования к входным цепям. Требования к электромагнитной совместимости. Требования к сохранению здоровья.
5.	Мультиагентные системы в электроэнергетике (Multi-agent Systems (MAS) in Power Industry)	
5.1.	Мультиагентные системы в электроэнергетике (Multi-agent Systems (MAS) in Power Industry)	Изучение назначений, требований, принципов действия и построения алгоритмов функционирования мультиагентных систем. - Освоение принципов работы мультиагентных систем, способов передачи информации между агентами и алгоритмами оптимизации
6.	АСУТП подстанций (Automated Control Systems of Electrical Stations)	
6.1.	АСУТП подстанций (Automated Control Systems of Electrical Stations)	Изучение принципов организации локальных вычислительных сетей (ЛВС) и протоколов передачи данных электроэнергетических объектов.

Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей) представлены в приложении Б.

4. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Информация о практической подготовке в структуре дополнительной образовательной программы представлена в приложение В.

В рамках учебного плана дополнительной образовательной программы используются традиционные образовательные технологии, а также интерактивные технологии, представленные в табл. 5.

Таблица 5

Характеристика образовательной технологии

Наименование	Краткая характеристика
--------------	------------------------

Решение задач	Решение индивидуальной задачи по теме практической подготовки
---------------	---

5. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

5.1. Текущий контроль

Текущий контроль проводится в соответствии с характеристиками контрольных заданий и представлен в Таблице 1 приложения Г.

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по программе проводится в форме зачета, экзамена или отчета о стажировке в соответствии с учебным планом. Характеристика заданий представлена в Таблице 2 приложения Г.

5.3. Итоговая аттестация

Итоговая аттестация по программе проводится в форме - *итоговый экзамен*. Характеристика заданий представлена Таблице 3 приложения Г.

5.4. Независимый контроль качества обучения

Порядок независимой оценки качества дополнительной образовательной программы представлен в приложении Г.

6. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение

а) литература НТБ МЭИ:

1. Строев В.А.- "Основы современной энергетики : в 2 т. Том 2. Современная электроэнергетика", Издательство: "МЭИ", Москва, 2019

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383013380.html>.

б) литература ЭБС и БД:

1. Чо, Г. Ч. Разработка главных схем фотоэлектрических солнечных электростанций : учебное пособие по направлению "Электроэнергетика и электротехника" / Г. Ч. Чо, М. Р. Жиганшин, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") . – М. : Изд-во МЭИ, 2017 . – 82 с. - ISBN 978-5-7046-1891-1 .

http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=9980;

2. Монаков, Ю. В. Собственные нужды электрических станций и подстанций : учебно-методическое пособие по направлению "Электроэнергетика и электротехника" / Ю. В. Монаков, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" . – М. : Изд-во МЭИ, 2017 . – 48 с.

http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=8883.

6.2. Кадровое обеспечение

Для реализации дополнительной образовательной программы привлекаются преподаватели из числа штатных научно-педагогических работников ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» и лица, представители работодателей или объединений работодателей. Информация о кадровом обеспечении дополнительной образовательной программы представлена в приложении Д.

Сведения о руководителе дополнительной образовательной программы представлены в приложение Е.

6.3. Финансовое обеспечение

План расходов и расчет обоснования стоимости по дополнительной образовательной программе представлены в приложение Ж.

Финансирование программы осуществляется за счет личных средств слушателей или заказчиков, по направлению которых проводится обучение. В качестве заказчика могут выступать работодатели, университеты (в том числе МЭИ), государственные структуры и прочие участники образовательного рынка.

6.4. Материально-техническое обеспечение

Материально-технические условия реализации дополнительной образовательной программы представлены в Приложении З.

Календарный график учебного процесса разрабатывается с учетом требований к качеству освоения и по запросам обучающихся (Приложение И). Расписание занятий разрабатывается на каждую реализуемую программу.